



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Académico Profesional de Física

**Estudio de fermiones de masa despreciable a través del
campo de Dirac**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Jhonny Richard HUAMANÍ CHAVIGURI

ASESOR

Fulgencio VILLEGAS SILVA

Lima, Perú

2011

RESUMEN

La física de partículas actualmente es estudiada por el modelo estándar a través de la teoría cuántica de campos; el cual establece las reglas y parámetros que satisface toda partícula ya sea fundamental (Leptones, Mediadores y Quarks) o compuestos (Hadrones, Bariones, Mesones), así como sus respectivas interacciones básicas ubicadas dentro del modelo estándar (electro-débil, fuerte). Mediante este formalismo se construye las teorías básicas que estudian el comportamiento de las partículas y un método importante para el análisis es a través de su espín, para lo cual se dividen en dos grupos: los Bosones (comprenden a los mediadores y tienen espín entero) y los Fermiones (poseen espín semi-entero).

Dentro de los Bosones indicaremos las propiedades de las partículas - en énfasis - con espín nulo, el cual es descrito por medio de la ecuación del campo de Klein-Gordon. Por otro lado estudiaremos a los Fermiones enfatizando a los que tengan espín $1/2$ (Leptones). Estos Fermiones satisfacen la estadística de Fermi-Dirac y son descritos convenientemente de forma integral por el formalismo de Dirac (campo de Dirac), en donde se analizará sus distintas propiedades tomando en cuenta la masa involucrada de la partícula en forma general.

Por último, analizaremos teóricamente las consecuencias que conducen la aplicación de la condición de nulidad de masa en los Fermiones con las características mencionadas. Debemos tomar en cuenta que ciertos Fermiones cumplen con esta condición (neutrinos) y que el formalismo propuesto aquí puede ser aplicado a otros fermiones (pueden ser descubiertas en los distintos laboratorios de investigación o propuestas teóricas), como es el caso de los electrones en el Grafeno, que cumplan con este requisito. De aquí vemos la importancia en su estudio, ya que fortalece las bases de la teoría cuántica de campos en la descripción de la física de partículas.

ABSTRACT

Particle physics is currently studied by the standard model through quantum field theory, which establishes the rules and parameters that satisfies all fundamental particle either (leptons, quarks and mediators) or compounds (Hadrons, Baryons, Mesons) and their basic interactions located within the standard model (electro-weak, strong). By this formalism is built basic theories studying the behavior of particles and an important method for the analysis is through their spin, for which are divided into two groups: the bosons (comprising the mediators and have integer spin) and fermions (half integer spin have).

Within the bosons indicate the properties of the particles - in focus - with zero spin, which is described by of the Klein-Gordon field. Furthermore the study emphasizes the Fermions with spin $1/2$, i.e. a special group called Leptons. These fermions satisfy the Fermi-Dirac statistics and are conveniently described comprehensively by the formalism of Dirac (Dirac field), where they analyze its various properties, taking into account the mass of the particle involved in general.

Finally we analyze theoretically the effects that lead the implementation revocation status of mass fermions with the above characteristics. We note that certain Fermions meet this condition (neutrinos) and the formalism proposed here can be applied to other fermions (can be found in various research laboratories or theoretical proposals), as is the case of electrons in Graphene, which meet this requirement. From here we see the importance in their study, since it strengthens the foundations of the theory quantum field in describing particle physics.